

اليوم الممطر



العمل في حلقة



دايل ديكسون

ترجمة: جمال عبد الرحيم

اليَوْمُ الْمُمِطِرُ



الْعَمَلُ فِي حَلَقَةٍ

دايل ديكسون

ترجمة: جمال عبد الرحيم

التكرار من أساسيات علوم الكمبيوتر، وهو موجود في حياتنا اليومية.

عِلْمُ الْحَاسُوبِ
لِأَجْلِ عَالَمٍ وَاقِعِي



قائمة المحتويات

4	أهمية المطر
6	البحيرات والمحيطات
9	النباتات تفقد الماء
10	الغيوم في السماء
13	الاستعداد للهطول
14	إنه ليس مجرد مطر
16	تجمع الماء في التربة
19	البدء مرة أخرى
20	لماذا تعتبر كل خطوة مهمة؟
22	دورة المياه كحلقة
23	المعجم
24	الفهرس

أَهْمِيَّةُ الْمَطَرِ

نَظَرْتُ رَأْتِيَا مِنْ النَّافِذَةِ، وَرَأْتُ أَنَّهَا تُمْطِرُ بِغَزَارَةٍ فِي
الْخَارِجِ. كَانَ مِنَ الْمُفْتَرَضِ أَنْ تَذْهَبَ هِيَ وَزُمَلَاؤُهَا
فِي صَفِّ الْعُلُومِ فِي رِحْلَةِ مَيْدَانِيَّةٍ إِلَى الشَّاطِئِ الْيَوْمَ.
لَكِنَّ الْمَطَرَ الْغَزِيرَ لَنْ يَسْمَحَ لَهَا بِدِرَاسَةِ الطَّبِيعَةِ
عَلَى الشَّاطِئِ. «أَكْرَهُ الْمَطَرَ!» قَالَتْ رَأْتِيَا.



لَكِنَّ الْآنِسَةَ جِيهَانٌ قَالَتْ: «نَحْتَاجُ إِلَى الْمَطَرِ. إِنَّهُ
جُزْءٌ مِنْهُمْ جِدًّا مِنْ دَوْرَةِ الْمَاءِ». لَمْ تَسْمَعْ رَانِيَا أَبَدًا
عَنْ دَوْرَةِ الْمَاءِ. وَتَابَعَتِ الْآنِسَةُ جِيهَانٌ تَقُولُ: «دَوْرَةُ
الْمَاءِ مِثْلُ حَلَقَةٍ، إِنَّهَا الْمَسَارُ الَّذِي تَسْلُكُهُ الْمِيَاهُ
مِنَ الْأَرْضِ إِلَى السَّمَاءِ، ثُمَّ تَعُودُ إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ
كَمَطَرٍ».



البُحَيْرَاتُ وَالْمُحِيطَاتُ

أَخْرَجَتِ الْآنَسَةُ جِيهَانَ خَرِيطَةَ الْعَالَمِ وَأَرَتْهَا لِرَأْنِيَا،
وَقَالَتْ لَهَا: «كُلُّ مَا هُوَ أَزْرَقُ عَلَى هَذِهِ الْخَرِيطَةِ هُوَ
الْمَاءُ. هُنَاكَ الْكَثِيرُ مِنَ الْمَاءِ عَلَى الْأَرْضِ». وَعَلِمَتْ
رَأْنِيَا أَنَّ الْمِيَاءَ الَّتِي تَتَجَمَّعُ يُمَكِّنُ أَنْ تَكُونَ صَغِيرَةً
مِثْلَ الْبِرْكَةِ أَوْ كَبِيرَةً مِثْلَ الْمُحِيطِ، وَأَنَّ الْبُحَيْرَاتِ
وَالْأَنْهَارَ وَالْجُدَاوِلَ تَجْمَعَاتُ مِنَ الْمَاءِ أَيْضًا.



وَأَخْبَرَتْهَا الْآنِسَةُ جِيهَانَ أَنَّ الْمَاءَ مِنَ الْمُحِيطَاتِ
وَالْبُحَيْرَاتِ وَالتَّجْمُعَاتِ الْمَائِيَّةِ الْأُخْرَى يَتَبَخَّرُ.
فَعِنْدَمَا تُسَخَّنُ الشَّمْسُ الْمَاءَ، يَتَحَوَّلُ بَعْضُهُ إِلَى
غَازٍ يُسَمَّى بُخَارَ الْمَاءِ، وَيُصْبِحُ بُخَارُ الْمَاءِ جُزْءًا مِنَ
الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ.





النَّبَاتَاتُ تَفْقِدُ الْمَاءَ

شَرَحَتِ الْآنِسَةُ جِيهَانَ لِلتَّلَامِيذِ قَائِلَةً: «يَأْتِي بَعْضُ
بُخَارِ الْمَاءِ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ مِنَ النَّبَاتَاتِ. وَيُسَمَّى
بُخَارُ الْمَاءِ الَّذِي يَنْبَعِثُ مِنَ النَّبَاتَاتِ النَّتْحَ». نَظَرْتُ
رَأْيًا مِنَ النَّافِذَةِ إِلَى الْأَشْجَارِ الْمَوْجُودَةِ فِي الْخَارِجِ،
وَفَكَّرْتُ أَنَّ هَذِهِ الْأَشْجَارَ تُفْرِزُ الْكَثِيرَ مِنْ بُخَارِ الْمَاءِ.
وَتَذَكَّرْتُ رَأْيًا نَشَاطًا قَامَتْ بِهِ هِيَ وَزُمَلَاؤُهَا فِي الصَّفِّ
فِي يَوْمِ مَشْمَسٍ، حَيْثُ وَضَعُوا أَكْيَاسًا بِلَاسْتِيكِيَّةَ
حَوْلَ النَّبَاتَاتِ، ثُمَّ تَفَقَّدُوهَا بَعْدَ سَاعَةٍ. فَكَانَتْ هُنَاكَ
قَطْرَاتٌ صَغِيرَةٌ دَاخِلَ الْأَكْيَاسِ. فَلَوْ لَمْ تَكُنِ الْأَكْيَاسُ
تُغَطِّي النَّبَاتَاتِ، لَكَانَ بُخَارُ الْمَاءِ قَدْ ذَهَبَ فِي الْهَوَاءِ.
هَذَا هُوَ النَّتْحُ!

الْغُيُومُ فِي السَّمَاءِ

«مَاذَا يَحْدُثُ لِبُخَارِ الْمَاءِ؟» سَأَلَتْ رَانِيَا. فَطَلَبَتْ
الْآنِسَةُ جِيهَانَ مِنَ التَّلَامِيذِ التَّوَجُّهَ إِلَى النَّافِذَةِ،
وَطَلَبَتْ مِنْهُمْ أَنْ يَنْظُرُوا إِلَى الْغُيُومِ فِي الْخَارِجِ.
فَأَخْبَرَتْهُمْ الْآنِسَةُ جِيهَانَ: «يَرْتَفِعُ بُخَارُ الْمَاءِ عَالِيًا،
ثُمَّ يَبْرُدُ. وَعِنْدَمَا يَتَحَوَّلُ إِلَى سَائِلٍ فِي السَّمَاءِ، فَإِنَّهُ
يُشَكِّلُ غَيْمَةً». وَتَعَلَّمَتْ رَانِيَا أَنَّ هَذَا يُسَمَّى التَّكْثِيفَ.
وَتَذَكَّرَتْ رُؤْيَيْهَا لِلْغُيُومِ فِي الْخَارِجِ الْيَوْمَ قَبْلَ أَنْ
تُمْطَرَ. فَلَا بُدَّ أَنَّهَا كَانَتْ مَلِيئَةً بِقَطْرَاتٍ صَغِيرَةٍ مِنَ
الْمَاءِ. وَاعْتَقَدَتْ رَانِيَا أَنَّهَا تَعْرِفُ مَا سَيَحْدُثُ بَعْدَ
ذَلِكَ.





الاستعداد للهطول

الخطوة التالية في دورة الماء هي الهطول. أخبرت الأنسة جيهان التلاميذ أن «الهطول هو سقوط الماء من السماء إلى سطح الأرض». وتعلمت رانيا أن المطر هو نوع من الهطول، وأنه مجرد جزء من الدورة الطبيعية. فالمطر لم يكن ليُفسد يومها في أي حال من الأحوال!

وسألت رانيا قائلة: «لماذا لا تمطر في كل يوم غائم؟» فأخبرتها الأنسة جيهان أن قطرات الماء في الغيوم يجب أن تكون ثقيلة بما يكفي لتسقط. فإذا رأيت سحابة ومادية كبيرة، فهذا يعني أن هناك الكثير من قطرات الماء في الغيمة؛ حينئذٍ كوني مُستعدة للهطول الأمطار!

إِنَّهُ لَيْسَ مُجَرَّدَ مَطَرٍ

سَأَلَتِ الْآنِسَةُ جِيهَانَ: «نَعْرِفُ أَنَّ الْمَطَرَ هُوَ الْهُطُولُ.
فَمَا هِيَ أَنْوَاعُ الْأَمْطَارِ الْأُخْرَى الَّتِي رَأَيْتُمُوهَا؟»،
فَكَّرَتْ رَأْيًا دَقِيقَةً. الثَّلْجُ مَصْنُوعٌ مِنَ الْمَاءِ مِثْلَ
الْمَطَرِ، فَهَذَا يَعْنِي أَنَّ الثَّلْجَ نَوْعٌ مِنَ الْهُطُولِ. وَكَانَ
لَدَى أَصْدِقَاءِ رَأْيًا أَفْكَارُ أَيْضًا، فَقَدْ فَكَّرُوا فِي الْبَرَدِ،



وَهُوَ حُبَيِّبَاتٍ مِنَ الْجَلِيدِ تَسْقُطُ مِنَ السَّمَاءِ.
تَعَلَّمْتُ رَأْيًا أَنَّهُ عِنْدَمَا يَكُونُ الْهَوَاءُ بَارِدًا بِمَا فِيهِ
الْكِفَايَةُ، يَتَحَوَّلُ الْمَاءُ إِلَى ثَلْجٍ رَقِيقٍ أَوْ حُبَيِّبَاتٍ مِنَ
الْجَلِيدِ قَبْلَ أَنْ يَصِلَ إِلَى الْأَرْضِ. وَأَخْبَرْتُ الْأَنْسَةَ
جِيهَانَ التَّلَامِيذَ أَنَّهُ فِي الْأَمَاكِنِ شَدِيدَةِ الْبُرُودَةِ،
تَتَرَاكُمُ الْأَمْطَارُ الْمُتَجَمِّدَةُ فِي الْأَنْهَارِ الْجَلِيدِيَّةِ.

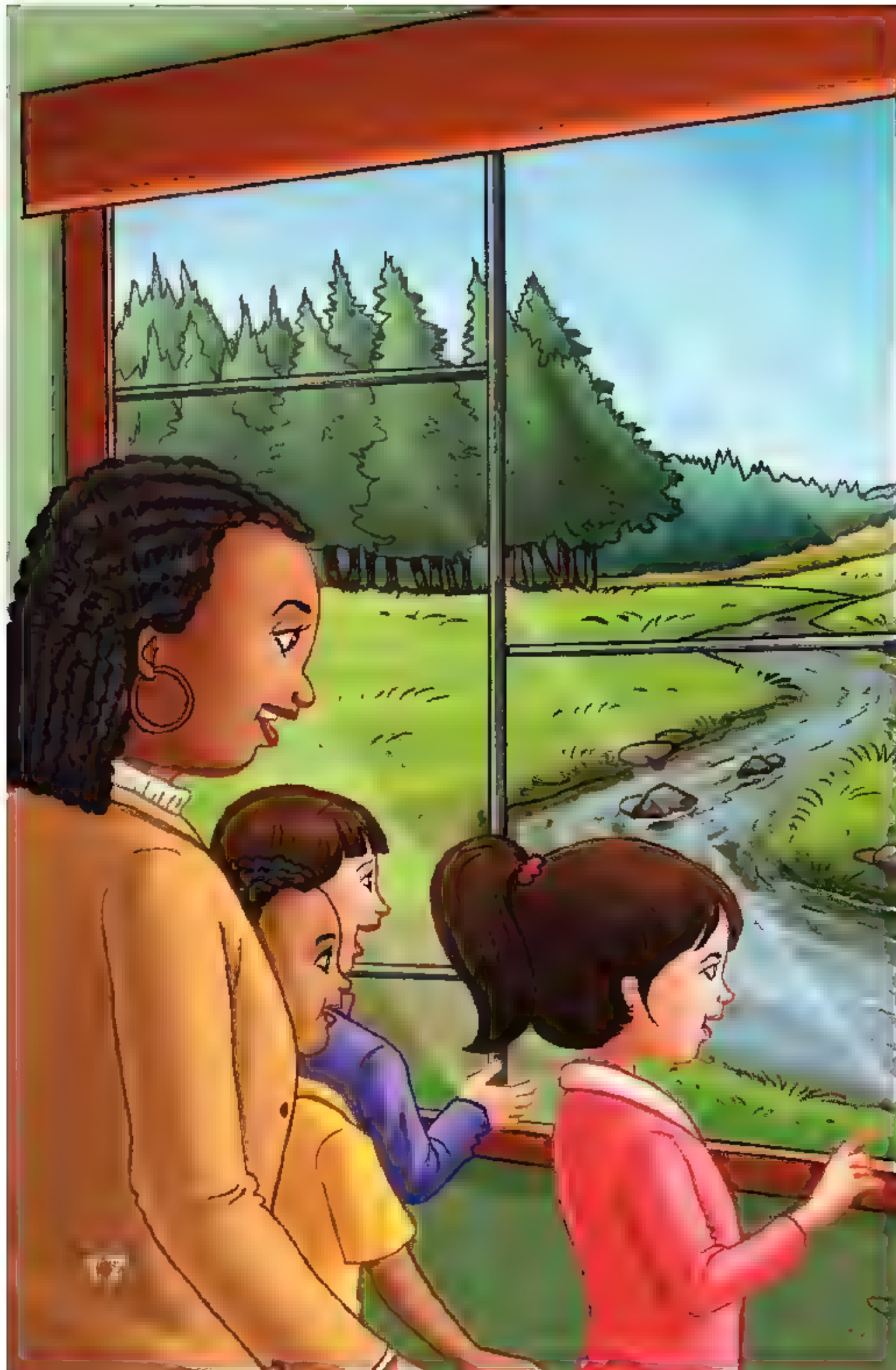


تَجْمَعُ الْمَاءُ فِي التُّرْبَةِ

طَلَبَتِ الْآنِسَةُ جِيهَانَ مِنَ التَّلَامِيذِ مُرَاقِبَةً مَا يَحْدُثُ
لِلْأَمْطَارِ عِنْدَمَا تَصِلُ إِلَى الْأَرْضِ. فَلَا حَظَّتْ رَأْيًا أَنَّ
التُّرْبَةَ تَبْدُو رَطْبَةً وَصِحِيَّةً.

كَانَ الْجَوُّ جَافًا جِدًّا قَبْلَ هُطُولِ الْمَطَرِ، وَامْتَصَّتِ
التُّرْبَةُ مِيَاهَ الْأَمْطَارِ، وَعَرَفَتْ رَأْيًا أَنَّ النَّبَاتَاتِ - مِثْلَ
الْأَشْجَارِ - لَهَا جُذُورٌ تَمْتَصُّ الْمَاءَ مِنَ التُّرْبَةِ، فَالْمَطَرُ
يُغْذِّي النَّبَاتَاتِ!

كَانَ هُنَاكَ جَدُولٌ مَاءٍ خَارِجَ نَافِذَةِ عُرْفَةِ الصَّفِّ.
وَلَا حَظَّتْ رَأْيًا أَنَّ مُسْتَوَى الْمِيَاهِ فِيهِ قَدْ زَادَ، فَقَدْ أَعَادَ
الْمَطَرُ الْمَاءَ إِلَى الْجَدُولِ. لَقَدْ أَكْمَلَ الْمَاءُ دَوْرَتَهُ!





البَدْءُ مَرَّةً أُخْرَى

تَوَقَّفَ هُطُولُ الْمَطَرِ قَبْلَ انْتِهَاءِ الْيَوْمِ الدِّرَاسِيِّ
بِقَلِيلٍ. خَرَجَ تَلَامِيذُ الصَّفِّ لِرُؤْيَا مَا فَعَلَهُ الْمَطَرُ
بِالْأَرْضِ، فَقَدْ حَوَّلَ التُّرَابَ إِلَى طِينٍ رَطْبٍ وَنَاعِمٍ،
وَكَانَتْ هُنَاكَ بَرَكٌ صَغِيرَةٌ مِنَ الْمَاءِ فِي جَمِيعِ أَنْحَاءِ
مَلْعَبِ الْمَدْرَسَةِ، وَلَمْ تَتَبَقْ أَيُّ غَيْمَةٍ فِي السَّمَاءِ.

طَلَعَتِ الشَّمْسُ، وَأَصْبَحَ الطَّقْسُ دَافِئًا فِي الْخَارِجِ
بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ. لَاحَظَتْ رَائِيَا أَنَّ قَطَرَاتِ الْمَاءِ عَلَى
النَّبَاتَاتِ بَدَأَتْ تَخْتَفِي. وَبَعْدَ فِتْرَةٍ، أَصْبَحَتْ بَرَكُ الْمَاءِ
أَصْغَرَ حَجْمًا حَتَّى اخْتَفَتْ تَمَامًا. هَذَا هُوَ التَّبَخُّرُ.
هَكَذَا بَدَأَتْ دَوْرَةُ الْمَاءِ مِنْ جَدِيدٍ!

لِمَاذَا تُعْتَبَرُ كُلُّ خُطْوَةٍ مُهِمَّةً؟

سَأَلَتِ الْآنِسَةُ جِيهَانَ التَّلَامِيذَ: «لِمَاذَا الْمَاءُ ضَرْوَرِيٌّ
لِلْحَيَاةِ عَلَى الْأَرْضِ؟» أَجَابَتْ رَانِيَا وَزَمَلَاؤُهَا بِإِجَابَاتٍ
عِدَّةٍ: يُسَاعِدُ الْمَاءُ النَّبَاتَاتِ عَلَى النُّمُو. الْمَاءُ هُوَ
مَوْئِلٌ لِلْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ. يَحْتَاجُ النَّاسُ وَالْحَيَوَانَاتُ
أَيْضًا إِلَى الْمَاءِ لِلْعِيشِ.

بَعْدَ ذَلِكَ سَأَلَتِ الْآنِسَةُ جِيهَانَ: «مَاذَا سَيَحْدُثُ إِذَا
أُزِيلَتِ خُطْوَةٌ مِنْ دَوْرَةِ الْمَاءِ؟». فَكَّرَتْ رَانِيَا فِي كَيْفِيَّةِ
رَبْطِ كُلِّ خُطْوَةٍ فِي دَوْرَةِ الْمَاءِ. إِذَا لَمْ يَكُنْ هُنَاكَ
هَطُولٌ لِأَمْطَارٍ، فَلَنْ يَكُونَ هُنَاكَ مِيَاهُ جَوْفِيَّةٌ تَتَبَخَّرُ
وَتُشَكِّلُ الْغُيُومَ. وَإِذَا لَمْ تَكُنْ هُنَاكَ غُيُومٌ، فَلَنْ يَكُونَ
هُنَاكَ هَطُولٌ لِأَمْطَارٍ!



دَوْرَةُ الْمَاءِ كَحَلَقَةٍ

تَعَلَّمْتُ رَأْيَا أَنَّ دَوْرَةَ الْمَاءِ لَا يُمَكِّنُ أَنْ تَتَوَقَّفَ أَبَدًا.
فَعَلَيْهَا أَنْ تَسْتَمِرَّ فِي الْحُدُوثِ مِرَارًا وَتَكَرَّرًا. فَلَا
يُمْكِنُنَا الْعَيْشُ مِنْ دُونِهَا! إِنَّهَا مُجَرَّدُ مِثَالٍ وَاحِدٍ
عَلَى حَلَقَةٍ تَحْدُثُ فِي الطَّبِيعَةِ. وَلِأَنَّهَا تَحْدُثُ مِرَارًا
وَتَكَرَّرًا، فَيُمْكِنُنَا تَوَقُّعُ الْخُطَوَاتِ التَّالِيَةِ فِي الدَّوْرَةِ
قَبْلَ حُدُوثِهَا.

لَمْ تَعُدْ رَأْيَا غَاضِبَةً بِسَبَبِ الْمَطَرِ، فَهِيَ قَدْ تَمَنَّتْ
لَوْ كَانَ بِإِمْكَانِهَا الدَّهَابُ إِلَى الشَّاطِئِ، لَكِنَّهَا تَعْلَمُ
الْآنَ أَنَّ الْمَطَرَ كَانَ ضَرُورِيًّا. إِنَّهَا لَا تُرِيدُ أَنْ تَتَعَرَّضَ
مَنْطِقَتُهَا لِلْجَفَافِ. تَعَلَّمْتُ رَأْيَا الْكَثِيرَ عَنِ الطَّبِيعَةِ
بِمُجَرَّدِ النَّظَرِ مِنَ النَّافِذَةِ حِينَ هُطُولِ الْمَطَرِ!

الْمُعْجَمُ

يَمْتَصُّ: يَسْتَوْعِبُ الشَّيْءَ.

الْغِلَافُ الْجَوِّيُّ: خَلِيطٌ مِنَ الْغَازَاتِ الَّتِي تُحِيطُ بِكَوْكَبٍ مَا.

الدَّوْرَةُ: خَطُّ الْأَحْدَاثِ الَّتِي يَحْدُثُ مِرَارًا وَتَكَرَّرًا.

الْجَفَافُ: فِتْرَةٌ طَوِيلَةٌ مِنَ الطَّقْسِ الْجَافِ لِلْغَايَةِ.

التَّبَخُّرُ: التَّحَوُّلُ مِنْ سَائِلٍ إِلَى غَازٍ.

نَهْرٌ جَلِيدِيٌّ: جِسْمٌ كَبِيرٌ مِنَ الْجَلِيدِ يَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ أَسْفَلَ

وَادٍ أَوْ مُنْحَدَرٍ.

مَوْئِلٌ: الْمَكَانُ الطَّبِيعِيُّ الَّتِي يَعِيشُ فِيهِ الْحَيَوَانَاتُ أَوْ

النَّبَاتَاتِ.

التَّنَبُّؤُ: تَخْمِينُ مَا سَيَحْدُثُ فِي الْمُسْتَقْبَلِ بِنَاءً عَلَى الْحَقَائِقِ

أَوْ الْمَعْرِفَةِ.

بُخَارُ الْمَاءِ: الْمَاءُ فِي شَكْلِ غَازٍ.

الفهرس

(أ)

الأرض: 5، 6، 13، 20

(غ)

الغلاف الجوي: 7، 9

(ب)

بخار الماء: 7، 9، 10

(م)

المحيط: 6، 7

(ت)

التكثيف: 10

المطر: 4، 5، 10، 13، 14

16، 19، 22

التنبؤ: 22

الموئل: 20

(ن)

النباتات: 9، 16، 19، 20

(ج)

الجفاف: 22

النتح: 9

جليدي: 15

(هـ)

الهطول: 13، 14، 15، 20

(ح)

حلقة: 5، 22

(ي)

يتبخّر: 7، 19، 20

(د)

الدورة: 5، 13، 16، 19، 20، 22

(س)

سحابة: 10، 13، 19، 20

يُمْتَصّ: 16